

Simul@: una experiència per al desenvolupament de competències transversals en la formació de docents en educació física en mons 3D

Simul@: an Experience for the Development of Transversal Competences in Training Physical Education Teachers in 3D Worlds

LUIS MARQUÉS MOLÍAS
ELIANA E. GALLARDO ECHENIQUE
VANESSA ESTEVE GONZÁLEZ
MERCÈ GISBERT CERVERA

Departament de Pedagogia
 Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia
 Universitat Rovira i Virgili (Espanya)

Autor per a la correspondència

Luis Marqués Molías
luis.marques@urv.cat

Resum

Aquest article mostra l'ús de mons virtuals en la formació de docents en educació física en l'àmbit universitari. Van participar-hi un total d'onze estudiants de l'especialitat d'Educació Física. Es va utilitzar un model d'avaluació d'esdeveniments basat en tres elements: els esdeveniments, el referent i els criteris. Mitjançant un treball en grup, s'havia de desenvolupar una proposta docent per a l'organització d'una olimpiada escolar en un entorn virtual. Els resultats mostren que es van resoldre molt satisfactòriament tots els requisits de l'esmentada proposta i, per tant, la utilitat de les simulacions en els mons 3D en la formació de docents en educació física.

Paraules clau: mons 3D, simulació, competències transversals, docents en educació física, PBL

Abstract

Simul@: an Experience for the Development of Transversal Competences in Training Physical Education Teachers in 3D Worlds

This article illustrates the use of virtual worlds in training teachers in physical education at university level. A total of 11 majors in physical education participated. We used an events evaluation model based on three elements: the event, the reference and criteria. Through group work a proposal for the organization of the Olympics in a virtual school had to be developed. The results show that participants successfully resolved all the requirements of this proposal and, therefore, proved the usefulness of simulations in 3D worlds in teacher education in physical education

Keywords: 3D worlds, simulation, transversal competences, P.E. teachers, PBL

Els nous entorns i espais formatius

La implantació del denominat Espai Europeu d'Educació Superior, segons Zabalza (2011), constitueix una gran oportunitat per promoure un profund canvi en el procés d'aprenentatge dels estudiants. D'acord amb el nou model educatiu, hi ha una necessitat de renovació i actualització dels mètodes d'ensenyament. La pràctica pedagògica ha de tenir com a objectiu les propostes basades en la diversitat d'estratègies i metodologies que impliquin l'actuació, oferint escenaris de formació on

l'estudiant pot actuar i treballar en comptes de rebre el contingut d'una manera passiva.

En l'última dècada, s'han fet gran quantitat d'estudis que apunten a la necessitat de reformular l'espai de formació. Les aules tradicionals progressivament s'han anat convertint en espais per a la comunicació multimèdia (Fink, 2002; Nelson & Soli, 2000; Roberts, 2005; Valenti, 2002). A més a més, diversos treballs d'investigació parlen de la contribució de les tecnologies basades en jocs i simulacions per donar suport al procés d'aprenentatge (Connolly & Stansfield, 2007a, 2007b).

Conscients que l'entorn tecnològic no garanteix la qualitat de les activitats d'aprenentatge, hi ha la necessitat de repensar el procés de manera significativa (Woo, Herrington, Agostinho, & Reeves, 2007). De fet, el Ministeri d'Educació està promovent diversos projectes i comitès orientats a millorar aquest canvi metodològic en l'última dècada (De Miguel, 2004; MEC, 2006; Michavila, 2004; Mora, 2005). Tots aquests treballs indiquen que la varietat metodològica és un component essencial del nou paradigma educatiu.

L'avenç de la xarxa i de la infraestructura de comunicacions permet recrear, en situacions de classe, tota la realitat de l'entorn local i global perquè els alumnes puguin aprendre a prendre decisions i a adquirir competències a partir de la seva interacció amb la realitat diària i des de dins dels espais universitaris.

Entorns de simulació en 3D

Diversos informes sobre el paper de les TIC en el context universitari esmenten el rol dels mons virtuals en 3D i els entorns de realitat virtual per a l'aprenentatge. Segons Horizon Report (Johnson, Adams, & Witchey, 2011), l'aprenentatge mòbil, la realitat augmentada i l'aprenentatge basat en jocs passaran a formar part del nostre futur. Hi ha institucions d'educació superior que han superat els models clàssics, cercant models més flexibles i adaptables, basats en models de formació que són molt més oberts i diversificats (Berglana, Peñalvo, & Sloep, 2010). Els mons virtuals 3D es caracteritzen pel seu ús simple, les seves possibilitats de treball col·laboratiu i l'alta sensació d'immersió en el seu ús que permet la col·laboració amb un intens sentit de presència. La simulació constitueix un entorn ric per desenvolupar accions d'aprenentatge quan són implementats els principis següents que han d'observar-se en els currículums (Chang, Peng, & Chao, 2010): reptes, competència, cooperació i tasques autèntiques.

La utilització de les simulacions en entorns tecnològics permet als estudiants que accedeixin a les dades i informació des de llocs remots, relacionant dades visibles i invisibles, manipulant entorns i variables, influint en els canvis o processos i practicant les habilitats que serien difícils de desenvolupar en la vida real. L'experimentació amb aquests espais i eines per a la simulació podria facilitar als estudiants l'adquisició de les competències i la construcció del coneixement. Com a exemples, en tenim diversos ubicats en institucions d'edu-

cació superior com la Universitat de Harvard (River Cityproject), l'Institut de Tecnologia de Massachussets (Revolution Project) i l'Institut Tecnològic de Geòrgia (AquaMoose 3D). També trobem servidors de mons virtuals com OpenSimulator, OpenCobalt i Wonderland, que tenen algunes restriccions però que permeten més autonomia de gestió i que poden integrar els serveis Moodle usant el mòdul Sloodle (Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment).

Què són les competències transversals?

Les competències transversals són aquelles competències genèriques, comunes a la majoria de professions i que es relacionen amb la posada en pràctica integrada d'aptituds, trets de personalitat, coneixements adquirits i també valors (Cela, Arias, & Esteve, 2009). Les competències transversals s'aprenen bàsicament en entorns laborals. L'aprenentatge de competències transversals a la universitat és un sistema complex, que requereix el canvi de metodologies docents i el suport d'entorns tecnològics que simulin situacions professionals, la qual cosa pot augmentar l'eficàcia dels processos d'aprenentatge. Una part important de la formació universitària té un caràcter professionalitzador, com per exemple la formació de docents, els graus de la qual tenen unes directrius pròpies orientades totalment a l'exercici professional en el centre escolar. A més de les competències específiques que s'espera que l'estudiant adquireixi en finalitzar el grau, en la nostra universitat s'ha establert un conjunt de competències de caràcter transversal amb què poder afavorir i garantir la formació integral de tots els titulats, abordant l'àmbit més personal i participatiu d'aquests.

Metodologia

Aquesta investigació es va dur a terme en una universitat espanyola (12.000 estudiants de grau, 900 de màster i prop de 900 docents) que es caracteritza per tenir diferents seus distribuïdes en diferents poblacions, oferint un ampli ventall de titulacions tant oficials com específiques de la universitat.

La recollida es va fer a través de: a) observació mixta (participant i no participant) concretada en tres tipus d'avaluadors: experts en el contingut de la matèria, suport tècnic i supervisors del procés; b) anàlisi documental de vídeos, xats i interaccions ocorregudes en

l'activitat; i c) qüestionaris d'autopercepció dels estudiants prenent com a referència les rúbriques de les competències objecte d'estudi i anteriorment validades. Tota la informació recollida va ser processada i analitzada a través del paquet estadístic IBM SPSS Statistics 19.0.

Avaluació: Event Assessment Model (EAM)

L'avaluació feta està basada en el model d'avaluació de l'exercici per competències (EAM). Aquesta metodologia entén el procés d'avaluació en el seu conjunt i es compon de tres elements: els esdeveniments, el referent i els criteris d'avaluació. Els *esdeveniments* són les diferents etapes, moments, fases en què es descompon la proposta didàctica que ha de ser seguida per l'alumne; el *referent* és el contingut, tema o afer que ha de ser avaluat, i els *criteris* són les variables o indicadors per mesurar el referent.

En aquesta experiència, s'analitzen les fases del projecte (esdeveniment) en els referents del projecte (avatar, recursos, activitats i illa), basats en els criteris indicadors de la rúbrica d'autogestió i treball en equip (vegeu fig. 1).

Sobre l'experiència

Participants

En aquesta experiència van participar 11 estudiants (total d'alumnes matriculats: 4 dones i 7 homes) de l'assignatura de lliure elecció "Fonaments de l'esport I", de 6 crèdits, corresponent al currículum ordinari de Magisteri d'Educació Física, en el segon quadrimestre del curs 2010-2011. Es va escollir aquesta assignatura perquè era l'única assignatura el contingut de la qual està relacionat amb l'objecte d'estudi.

L'entorn

L'entorn utilitzat va ser OpenSim, una plataforma que permet crear mons virtuals. Un dels aspectes que més ens interessava era la integració d'aquesta plataforma 3D amb l'entorn virtual Moodle, usat com a campus virtual a la universitat, atès que ens permetia registrar en Moodle les activitats fetes en el món virtual de manera transparent per als participants. Per a això es va utilitzar el mòdul de Sloodle (fig. 2). OpenSim inclou eines per personalitzar avatars; xatejar amb altres usuaris; crear objectes 3D; modificar el terreny, permetent crear escenaris en 3D simulant diferents àrees i ambients de treball.

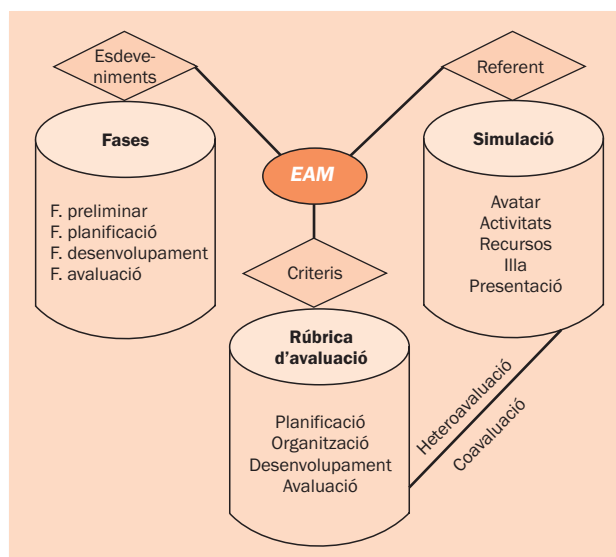


Figura 1

Model d'avaluació per esdeveniments





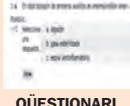


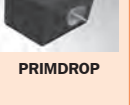
OBJECTES 2D	DESCRIPCIÓ	OBJECTES 3D
 XAT	La sala de xat de Moodle registra les interaccions fetes tant en l'entorn 2D com en l'entorn 3D; l'objecte web Intercom ha de ser habilitat per l'avatar perquè totes les interaccions es registrin a la sala de xat del servidor Moodle.	 WEB INTERCOM
 GLOSSARI	En el glossari de Moodle hi ha totes les definicions que es vulguin presentar en l'entorn 3D; l'objecte Meta Gloss interacciona amb el glossari Moodle per consultar i presentar el seu contingut.	 META GLOSS
 QÜESTIONARI	Es configuren els qüestionaris en el Moodle considerant preguntes de selecció amb cap resposta vàlida. L'objecte Quiz Chair permet presentar i resoldre aquest tipus de qüestionaris en l'entorn 3D.	 QUIZ CHAIR
 TASCA	Es configura la tasca en Moodle; es considera que les tasques que es podran enviar des de l'entorn 3D a través del Primdrop són objectes que es poden crear en OpenSim.	 PRIMDROP

Figura 2

Integració de les activitats educatives entre Moodle i Sloodle



Figura 3
Interacció
avatar-món



Figura 4
Interacció entre
avatars

Avatar

Els usuaris representen les seves identitats i característiques a través de la transformació dels seus avatars i la seva interacció amb els avatars d'altres usuaris (Suler, 2002; Wood, Solomon, & Englis, 2005; De Lucia, Francese, Passero, & Tortora, 2009). Una de les primeres activitats que els participants havien de fer en aquesta experiència era la personalització de l'avatar. Cadascú tenia un avatar per defecte, que mitjançant les opcions de l'entorn podia canviar d'aparença, moure i comunicar-se (fig. 3 i 4).

Recursos

Cada grup tenia accés a una illa central i a una illa buida, a la qual s'accedia a través d'un teletransportador. L'illa és la regió (virtualment física) on els avatars es mouen i interactuen.

Cada illa disposava d'un dispensador amb recursos bàsics i un altre amb recursos extres. Les activitats fetes donaven punts que podien ser canviats pels objectes extres. L'illa central disposava d'un centre de recursos amb fonts d'informació sobre la temàtica del projecte.

Proposta didàctica

La proposta didàctica es va dissenyar seguint l'estructura d'aprenentatge basat en projectes (PBL). El projecte que els estudiants havien de realitzar consistia a organitzar una olimpíada escolar de 5 dies de durada, amb un programa esportiu i activitats socials. El projecte es va desenvolupar durant 4 setmanes sense restriccions per accedir a OpenSim i s'havia de presentar i defensar davant un comitè olímpic. Es van crear tres grups que competien entre ells per a la millor proposta d'organització de l'olimpíada escolar, i el projecte era alhora col·laboratiu entre els membres del mateix grup, cadascun dels quals era responsable d'un àmbit del projecte.

Els criteris reguladors per elaborar el projecte van ser: a) cada grup era responsable de la gestió de la seva pròpia illa; b) tota la comunicació entre els membres del grup es feia en el xat de la pròpia illa; c) hi havia recursos disponibles dependents de l'organització de l'esdeveniment i d'una assignació pressupostària; i d) cada membre del grup liderava un àmbit de treball.

La figura 5 mostra les fases de l'experiència. La *fase preliminar*, l'única que va ser presencial, i les activitats estaven relacionades amb la instal·lació i familiarització de l'entorn 3D, la personalització de l'avatar i la creació dels grups. La *fase de planificació* va permetre que cada grup de treball dissenyés la seva proposta olímpica i el seu model organitzatiu mitjançant la realització de les tasques (vegeu taula 1). En la *fase de desenvolupament*,

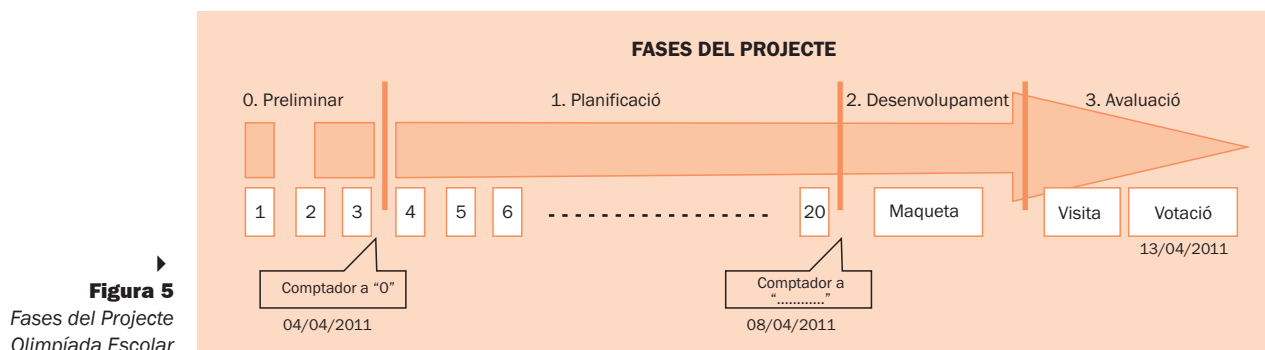


Figura 5
Fases del Projecte
Olimpíada Escolar

Categoria	Activitat	Enunciat	Espai	Objecte Moodle	Activitat Moodle
Organització personal	El meu equip: responsables i objectius per àmbit	Determinar els responsables i els objectius de cada àmbit.	Meeting point/ Illa grup	Nota + xat	Entrega de tasques
Organització espacial	Megafonia	Determinar en quins punts s'instal·larà la megafonia.	Illa grup	Xat	Xat
	Publicitat	Determinar en quins punts s'instal·laran els panells de publicitat.	Illa grup	Xat	Xat
	Distribució de pistes	Determinar en quins punts i amb quina orientació distribuïran les instal·lacions esportives.	Illa grup	Xat	Xat
Organització documental	Punts d'accés	Establir els punts de control d'accés i als espais esportius.	Illa grup	Xat	Xat
	Targetes identificatives	Establir la identificació del públic i dels participants en l'olimpiada.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
	Assistència de públic	Fer un llistat d'accions per incentivar l'assistència de públic.	Pavelló/ Illa grup	Nota + xat	Entrega de tasques
Elaborar llistats	Farmaciola	Llistat d'elements d'una farmaciola de primers auxilis.	Illa grup	Nota	Entrega de tasques
	Patrocinadors	Llistat de possibles patrocinadors i què s'espera que aportï cadascun.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
Elaborar pressupostos	Pressupost àmbit seguretat	Elaborar un pressupost bàsic de despeses i ingressos per a aquest àmbit.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
	Pressupost àmbit publicitat	Elaborar un pressupost bàsic de despeses i ingressos per a aquest àmbit.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
Elaborar calendari	Calendari de competició	Fer una previsió de calendari i d'horari de la competició.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
Programar/ anticipar	Miscel·lània	Qüestionari individual relacionat amb tots els àmbits.	Meeting point	Pupitre	Qüestionari
	Accions de difusió	Llistat de les accions de difusió previ i durant la celebració de l'olimpiada. Detallar el contingut dels missatges publicitaris.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
	Recursos per a la pràctica esportiva / competició	Fer una previsió de recursos (equipament i material esportiu) per al conjunt de l'olimpiada.	Illa central	Esfera	Entrega de tasques
	Seqüència d'accions	Qüestionari individual relacionat amb tots els àmbits.	Pavelló	Pupitre	Qüestionari
	Veritable/Fals	Qüestionari individual relacionat amb tots els àmbits.	Vestuari	Pupitre	Qüestionari
Explicar/ argumentar	Normativa legal (futbol professional)	Explicar quina normativa legal i de caràcter esportiu relacionada amb la seguretat cal tenir en compte per organitzar un partit de futbol de primera o segona divisió.	Illa grup	Xat	Xat
	Visita	Presentar la maqueta davant el comitè olímpic.	Illa grup		

Taula 1
Categories de les activitats realitzades

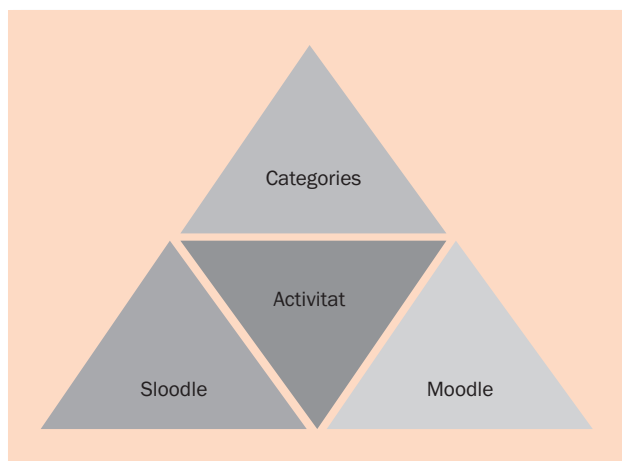


Figura 6
Categorització de l'activitat

cada grup havia de construir dins l'entorn 3D la maqueta del projecte que havia planificat en la fase anterior. El resultat d'aquesta fase va ser el disseny final de l'illa. En la *fase d'avaluació*, l'activitat feta va consistir en la presentació pública de la seva proposta davant el comitè olímpic.

Quant a les activitats per fer dins la proposta didàctica, en la *taula 1* es mostra el llistat de les tasques segons la seva categoria, l'espai on es trobava l'objecte 3D relacionat i l'activitat de Moodle que representa.

Com es mostra en la *figura 6*, l'activitat sorgeix de la intersecció de: a) *categories*, que han estat creades respecte a les rúbriques; b) *Moodle*, on es dissenya l'activitat; i c) *Sloodle*, on l'activitat és representada en entorn 3D.

Categoria d'activitat	Nota mitjana	Desv. típ.
Organització personal	10,00	,000
Organització espacial	7,9091	,83121
Organització documental	9,0000	,89443
Elaborar llistats - publicitat	8,3636	1,36182
Elaborar pressupost	9,2727	,46710
Elaborar calendari	8,3636	,50452
Programar/anticipar	8,2727	1,00905
Explicar/argumentar	8,6364	,50452

Taula 2
Classificació de les activitats

Resultats

Per facilitar el treball d'anàlisi de les més de dues-centes variables analitzades, aquestes van ser agrupades segons les rúbriques de les dues competències basant-se en el model d'avaluació d'esdeveniments (*fig. 1*) i, al seu torn, cadascuna va ser classificada segons l'esdeveniment del simulador en *Avatar (Fase preliminar, Planificació, Desenvolupament i Avaluació)*, *Recursos (Planificació i Desenvolupament)*, *Activitats (Planificació)*, *Illa del grup (Desenvolupament)* i *Presentació (Avaluació)*. Cada esdeveniment disposa d'uns determinats referents i no necessàriament tots els referents estan en tots els esdeveniments.

Cal destacar que sense més indicacions tècniques, el 90 % dels estudiants va demostrar ser autosuficient i autònom en el món virtual, atès que no van fer cap consulta als responsables de suport tècnic.

Avatar

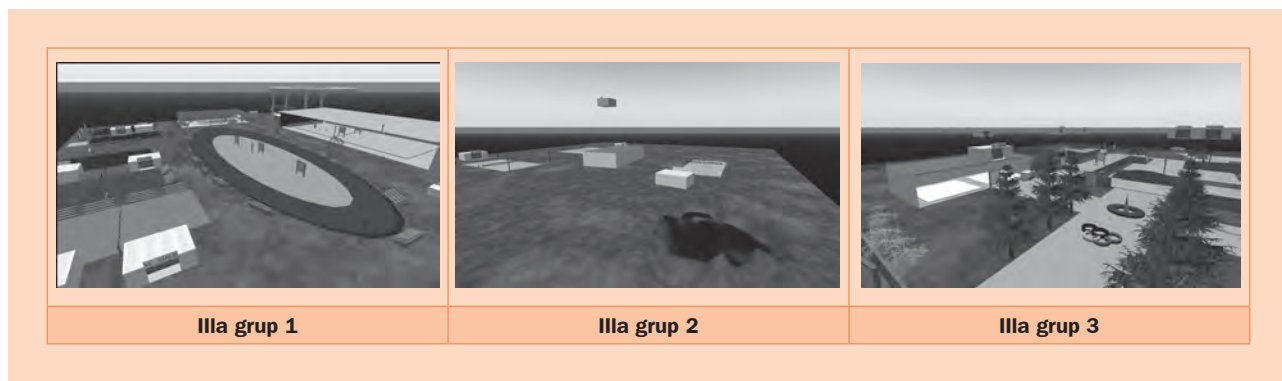
Va ser l'única activitat contínua en tots els esdeveniments. Els estudiants van fer canvis en l'aparença física, complexió, forma del cos, trets facials, cabells, colors, textura, vestuari; no obstant això, només un estudiant va deixar el seu avatar amb l'aspecte per defecte durant tot el procés. Respecte als moviments de l'avatar, el 100 % dels estudiants van usar les quatre possibilitats de l'entorn 3D, "caminar, córrer, asseure's i volar". Quant a la comunicació entre avatars, el 100 % dels participants va usar les dues opcions de l'entorn, "parlar i cridar". A més a més, es va evidenciar que tots els participants van ser capaços de comunicar-se de manera fàcil i intuïtiva amb els altres usuaris a través dels seus respectius avatars.

Recursos

Quant a la gestió dels recursos, tots els participants van ser capaços de planificar els recursos adequant-los als objectius previstos, a més de personalitzar els seus recursos bàsics i extres, atès que van fer diversos canvis en la posició, la rotació, la grandària i la textura d'aquests. A més a més, van ser capaços de localitzar, obtenir, organitzar, gestionar i usar els recursos d'acord amb les necessitats sorgides i segons els seus propis criteris per fer les tasques.

Activitats

Tots els estudiants van fer cadascuna de les activitats proposades en les distintes fases. En la *taula 2* s'aprecia que la majoria dels participants van obtenir bones qualificacions en el moment de fer les activitats, a pesar que

**Figura 7**

Producte final - Illes de cada grup

només van rebre instruccions bàsiques. En la majoria de les activitats es desitjava fomentar la participació activa i col·laborativa dels estudiants estructurant l'experiència en forma d'escenes reals, atès que la realitat virtual és una metàfora del món real. En l'etapa de desenvolupament, els integrants de cada grup es relacionen a través del xat, i aquella és altament participativa (76 sessions de xat amb un total de 5 h 41 min de durada) i orientada a l'aprenentatge, atès que queden registrades les seves propostes i arguments, produint-se així un diàleg el resultat del qual podríem considerar com un aprenentatge actiu.

Illa del grup

Respecte a la planificació de l'illa, en l'anàlisi dels xats s'evidencia que tots els estudiants van mostrar inte-

rès en el moment de dissenyar-la. Quant a l'organització dels recursos de l'illa, cada grup va demostrar ser capaç de gestionar els recursos necessaris basant-se en criteris per a la construcció i distribució de les instal·lacions i equipaments esportius.

Presentació

Com a última activitat, cada grup havia de presentar la seva proposta del projecte davant el comitè avaluador (fig. 7). El comitè estava format per vuit experts i va utilitzar una eina creada expressament amb una escala d'1-4 per a cadascun dels vuit criteris, tal com es recullen a la *taula 3*. Les puntuacions són els resultats finals del conjunt dels tres grups.

A més a més, es va fer una discussió de grup amb els estudiants, que van valorar les tres illes segons els

	N	Mínima	Màxima	Mitjana	Desv. típ.
Criteri 1: Disseny de l'illa	8	1	4	3,25	,944
Criteri 2: Distribució dels espais esportius	8	2	4	3,38	,711
Criteri 3: Creació de nous objectes	8	1	4	3,25	1,152
Criteri 4: Preparació de la visita	8	1	4	3,04	,859
Criteri 5: Complementos	8	2	4	3,21	,833
Criteri 6: Circulació de públic i esportistes a l'illa	8	2	4	3,00	,885
Criteri 7: Accés i control de públic i esportistes	8	1	4	3,08	1,018
Criteri 8: Accessibilitat dels punts d'atenció mèdica	8	2	4	3,08	,881
Valid N (listwise)	8			3,16	

Taula 3

Avaluació del grup d'experts

	N	Mínima	Màxima	Mitjana	Desv. tip.
Criteri 1: Disseny de l'illa	11	2	4	3,25	,931
Criteri 2: Distribució dels espais esportius	11	2	4	3,50	,632
Criteri 3: Creació de nous objectes	11	1	4	3,19	1,167
Criteri 4: Preparació de la visita	11	2	4	3,13	,806
Criteri 5: Complementos	11	2	4	3,13	,885
Criteri 6: Circulació de públic i esportistes a l'illa	11	2	4	3,13	,885
Criteri 7: Accés i control de públic i esportistes	11	2	4	3,19	,911
Criteri 8: Accessibilitat dels punts d'atenció mèdica	11	2	4	3,06	,929
Valid N (listwise)	11			3,20	

Taula 4

Avaluació dels participants

vuit criteris (taula 4) i en la qual van posar de manifest un bon nivell de satisfacció i motivació considerant l'experiència de molt interessant.

Conclusions

Podem dir que els entorns 3D són una eina molt útil per a la formació de futurs professionals de l'educació física on poden aplicar algunes de les competències del gestor esportiu. En aquesta activitat didàctica els estudiants van aplicar els seus coneixements per dissenyar les olimpíades escolars mitjançant un treball en equip però amb unes responsabilitats individuals, prenent en consideració diferents criteris. També van intervenir en l'elaboració de calendaris en funció dels horaris i la distinta tipologia de grups i finalment la gestió de recursos econòmics. Van treballar les competències com a futurs docents d'educació física en l'àmbit de la gestió esportiva.

Els estudiants no van rebre una formació prèvia en l'ús del programari. Van ser autònoms a l'hora d'adquirir les habilitats d'ús de l'entorn i en construir, interactuar amb el seu avatar, amb els companys i amb l'entorn. Tenint en compte la complexitat del món virtual, van ser capaços de superar la barrera que els suposava enfrontar-se a un entorn desconegut, i aconseguir fer-lo propi pràcticament sense ajuda tècnica.

Agraïments

La present investigació s'ha dut a terme en el marc del projecte *Simul@: avaluació d'un entorn tecnològic de simulació per a l'aprenentatge de competències*

transversals a la universitat, amb referència EDU2008-01479, del pla nacional d'R+D+I del Ministeri d'Educació i Ciència del Govern d'Espanya.

Referències

- AquaMOOSE 3D: <http://www.cc.gatech.edu/elc/aquamoose/>
- Berlanga, A. J., Peñalvo, F. G., & Sloep, P. B. (2010). Towards eLearning 2.0 University. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 199-201. doi:10.1080/10494820.2010.500498
- Cela, J. M., Arias, I., & Esteve, V. (2009) COMPTIU: Competencias transversales básicas para la incorporación en la universidad. Ponència presentada a *EDUTEC 2009: sociedad del conocimiento y el medio ambiente: sinergia científica y las TIC generando desarrollo sostenible*, Manaus, Brasil.
- Chang, Y. C., Peng, H. Y., & Chao, H. C. (2010). Examining the effects of learning motivation and of course design in an instructional simulation game. *Interactive Learning Environments*, 18(4), 319-339. doi:10.1080/10494820802574270
- Connolly, T. M., & Stansfield, M. H. (2007a). From e-learning to games-based e-learning: using interactive technologies in teaching an IS course. *International Journal of Information Technology and Management*, 26(2/3/4), 188-208. doi:10.4018/978-1-59904-105-6.ch004
- Connolly, T. M., & Stansfield, M. H. (2007b). Games-Based E-Learning: Implications and Challenges for Higher Education and Training. A F. Li (Ed.). *Social Implications and Challenges of E-Business* (pàg. 42-56). IGI Global: Hershey.
- De Lucia, A., Francese, R., Passero, I., & Tortora, G. (2009). Development and evaluation of a virtual campus on Second Life: the case of SecondDMI. *Computers & Education*, 52(1), 220-233. doi:10.1016/j.compedu.2008.08.001
- De Miguel, M. (Dir.) (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Fink, I. (2002). Classroom Use and Utilization. *Facilities Manager*, 18(3), 13-24.
- Johnson, L., Adams, S., & Witchey, H. (2011). *The NMC Horizon Report: 2011 Museum Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- MEC (Ministerio de Educación y Ciencia). (2006). *Propuestas para la*

- renovación de las metodologías educativas en la Universidad*. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Michavila, F. (2004). *Las innovaciones educativas basadas en las TIC en la formación universitaria presencial y a distancia. Programa de estudios y análisis de la Dirección General de Universidades*. MEC.
- Mora, J. G. (2005). *Análisis y diseño de estrategias para el desarrollo del aprendizaje permanente en Europa. El caso de la educación continua universitaria en el EEES y la definición de indicadores de desarrollo de la vinculación universitaria en el EEES a través del aprendizaje. Programa de estudios y análisis de la Dirección General de Universidades*. MEC.
- Nelson, P. B., & Soli, S. (2000). Acoustical barriers to learning: Children at risk in every. *Classroom Language, Speech and Hearing Services in Schools*, 31, 356-361.
- Open Simulator. <http://opensimulator.org>
- Roberts, G. (2005). Technology and Learning Expectations of the net generation. A D. Oblinger & J. Oblinger (Eds.), *Educating the net Generation*. EDUCAUSE. Recuperat de <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.pdf>
- Simul@: Evaluación de un Entorno Tecnológico de Simulación para el Aprendizaje de Competencias Transversales en la Universidad. Recuperat de <http://late-dpedago.urv.cat/simula/>
- Suler, J. R. (2002). Identity management in cyberspace. *Journal of Applied Psychoanalytic Studies*, 4(4), 455-460. doi:10.1023/A:1020392231924
- The Revolution Project. <http://educationarcade.org/revolution>
- The River City project. <http://muve.gse.harvard.edu/rivercityproject/>
- Valenti, M. (setembre/octubre 2002). Creating the classroom of the future. *EDUCAUSE Review*.
- Woo, Y., Herrington, J., Agostinho, S., & Reeves, T. C. (2007). Implementing authentic tasks in Web-based learning environments. *Educause Quarterly*, 30(3), 36-43.
- Wood, N. T., Solomon, M. R., & Englis, B. G. (2005). Personalization of online avatars: Is the messenger as important as the message? *International Journal of Internet Marketing and Advertising*, 2(1/2), 143-161. doi:10.1504/IJIMA.2005.007509
- Zabalza, M. A. (2011). Metodología docente. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*. Monogràfic: *El espacio europeo de educación superior. ¿Hacia dónde va la Universidad Europea?*, 9(3), 75-98.